

AUS DER NEUROLOGISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
(Direktor: Prof. Dr. M. MINKOWSKI)
und
DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK ZÜRICH
(Direktor: Prof. Dr. E. R. HELD).

Das Verhalten der Bauchdeckenreflexe während der Schwangerschaft.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT ZÜRICH

vorgelegt von

KONSTANTIN SCHULER

von Rotenthurm (Schwyz)

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. M. MINKOWSKI

ZÜRICH 1952

ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI A.-G.

AUS DER NEUROLOGISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT ZÜRICH
(Direktor: Prof. Dr. M. MINKOWSKI)
und
DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK ZÜRICH
(Direktor: Prof. Dr. E. R. HELD).

Das Verhalten der Bauchdeckenreflexe während der Schwangerschaft.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät

der

UNIVERSITÄT ZÜRICH

vorgelegt von

KONSTANTIN SCHULER

von Rotenthurm (Schwyz)

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. M. MINKOWSKI

ZÜRICH 1952

ART. INSTITUT ORELL FÜSSLI A.-G.

Meiner Mutter gewidmet!



Sonderdruck aus
„Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie“
Band LXX

AUS DER NEUROLOGISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

(Direktor: Prof. Dr. M. MINKOWSKI)

UND DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK ZÜRICH

(Direktor: Prof. E. R. HELD).

. Das Verhalten der Bauchdeckenreflexe während der Schwangerschaft.

Von K. SCHULER (Zürich)

I. Einleitung.

Im Jahre 1950 hat die Medizinische Fakultät der Universität Zürich das Problem des Verhaltens der Bauchdeckenreflexe in der Schwangerschaft als Preisaufgabe ausgeschrieben. Als ich Herrn Prof. Dr. *M. Minkowski* im Frühjahr 1951 um ein Thema für meine Dissertation bat, machte er mich darauf aufmerksam, daß, nachdem die Preisaufgabe bis dahin noch keine Lösung gefunden hatte, eine Bearbeitung dieser Frage in Form einer Dissertation gegeben erscheine.

Seit vor 75 Jahren *Rosenbach* als erster die Abdominalreflexe beschrieben hat, ist eine enorme Menge Arbeiten auf diesem Gebiet erschienen. Um so merkwürdiger ist es, daß weder von neurologischer noch von gynäkologischer Seite bisher eingehendere Untersuchungen über das Verhalten der Bauchdeckenreflexe während der Schwangerschaft angestellt worden sind. Daß so ausgedehnte Umstellungen im ganzen Körperhaushalt und so umfangreiche Veränderungen mancher Organe, vor allem in abdomine, nicht ohne Einfluß auf die Bauchdeckenreflexe sein können, war schon lange bekannt. Daß man aber der Abschwächung oder dem Fehlen der Bauchdeckenreflexe in der Schwangerschaft auch heute keine bestimmte physiologische oder klinische Bedeutung beizumessen weiß, deutet wohl darauf hin, daß man solche Modifikationen im Verhalten der Bauchdeckenreflexe in der Gravidität als eine selbstverständliche Folge der mit letzterer zusammenhängenden Veränderungen der Konfiguration des Abdomens oder allgemeiner Wandlungen (Umstellungen) im Bereiche der verschiedenen funktionellen und organischen Systeme ansah, ohne sie näher zu analysieren.

Die fortschreitende Entwicklung und Differenzierung der Neurologie im allgemeinen und der Reflexlehre im besonderen mußte aber auch auf diesem

Gebiet eine eingehende Bearbeitung und Klärung immer mehr nahelegen. Es ist daher verständlich, wenn der Leiter der Zürcher Universitätsklinik für Nervenkrankhe, Herr Prof. Dr. *M. Minkowski*, der sich bei seinen Untersuchungen und Begutachtungen oft in die Lage versetzt sah, Veränderungen der Bauchdeckenreflexe bei Schwangeren beurteilen und auswerten zu müssen, dem Verfasser ein systematisches Studium dieser Frage vorschlug.

II. Zur Physiologie und Klinik der Bauchdeckenreflexe.

Der Bauchdeckenreflex (BDR) gehört wie der Cremaster- und Plantarreflex zu den Hautreflexen. Seine biologische Funktion, die nach *Sherrington* und *Bechterew* im Schutze der vulnerablen Baueingeweide besteht, dürfte in der Phylogenie mit der Gewinnung des aufrechten Ganges im wesentlichen an Bedeutung verloren haben. Dagegen vermochte der BDR in der klinischen Diagnostik und in der modernen Neurologie überhaupt eine wichtige Stellung zu erlangen.

Die normale Reflexreaktion des BDR bei Bestreichen der Bauchhaut mit einem nicht zu spitzen Gegenstand besteht nach *Monrad-Krohn* in einer Kontraktion sämtlicher flacher Bauchmuskeln, wobei Linea alba und Nabel nach der gereizten Seite hin verzogen werden. Die Einteilung in drei Teilreflexe, den supraumbilikal, umbilikal und infraumbilikal, wie sie zuerst *Curschmann* und *Roux* vorgeschlagen haben, wird heute allgemein anerkannt.

Seine große diagnostische Bedeutung verdankt der BDR erstens der Tatsache der Konstanz seiner Auslösbarkeit bei gesunden Personen (auf gewisse Einschränkungen werden wir noch zu sprechen kommen) und zweitens der Häufigkeit gleichmäßiger Veränderungen bei bestimmten Krankheiten. *Müller* und *Seidelmann* untersuchten 1000 junge nervengesunde Männer, ohne auch nur in einem einzigen Fall Asymmetrie oder gar Fehlen der BDR zu finden. *Vertes* hingegen beobachtete bei 1000 angeblich gesunden Männern verschiedenen Alters in 14,7% Asymmetrie und in 5,1% beiderseitiges Fehlen der BDR. Unter den 700 Fällen *Söderberghs* im Alter von 1½ bis 68 Jahren fehlte der Reflex nur in 0,5% der Fälle in einer der drei Etagen. Vollständiges Fehlen aller drei Reflexe hat er in keinem einzigen Fall gefunden. Nach *Munch-Petersen* fehlen die BDR im Alter von Null bis 2 Jahren in 29,2%, von 2 bis 30 Jahren in 0,9% und zwischen 30 und 60 Jahren in 20,4%.

Wir sehen daraus, daß die Auslösbarkeit der BDR in den einzelnen Lebensaltern eine recht unterschiedliche ist. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß *Minkowski* bereits bei einem 19 cm langen Fötus und *Krabbe*

bei einem von 24 cm Länge einen Abdominalreflex mit weiter Irradiation auf beide unteren, zum Teil sogar oberen Extremitäten feststellen konnte¹⁾.

Nach *Minkowski* handelt es sich dabei beim Fötus um ein rein spinales Phänomen, also gewissermaßen um ein unreifes Vorstadium des späteren BDR beim Erwachsenen, an welchem mit Sicherheit das Zerebrum und sehr wahrscheinlich die Pyramidenbahn beteiligt ist. Die Wandlung von den spinalen Abdominalreflexen des Fötus zu den normalen zerebralen Reflexen des Erwachsenen kann man sich durch Superposition höherer Zentren über den ursprünglich spinalen Mechanismus vorstellen, wie das von *Minkowski* für den Plantarreflex nachgewiesen wurde. *Monrad-Krohn* glaubt, daß sich diese Entwicklung zum normalen zerebralen BDR in einem individuell variierenden Zeitraum vor und nach der Geburt vollzieht. Jedenfalls konnte er bei 28 Säuglingen die BDR nur in 9 Fällen auslösen, und darunter war 3mal deutliche Asymmetrie vorhanden. Daraus und aus den Ergebnissen von *Munch-Petersen* ergibt sich von selbst, daß die BDR beim Säugling und Kleinkind recht inkonstant und daher für diagnostisch-klinische Zwecke nicht oder nur sehr bedingt brauchbar sind.

Anders verhält es sich beim Jugendlichen und Erwachsenen. In dieser Zeit sind die BDR sehr konstant. Nach *Söderbergh* und *Müller-Seidelmann* werden sie bei gesunden Personen nicht einmal in 1% der Fälle vermißt. Andere Autoren haben, wie schon erwähnt, für sein Fehlen wesentlich höhere Zahlen gefunden. Jedenfalls ist es praktisch so, daß Asymmetrie oder Fehlen der BDR beim Jugendlichen und Erwachsenen als pathologisch aufgefaßt und klinisch abgeklärt werden muß, wo sonst kein ersichtlicher Grund dafür vorliegt.

Schließlich erscheint im Alter auch bei Gesunden die Auslösbarkeit der BDR wieder viel inkonstanter. Bei Personen von über 60 bis 90 Jahren gelang es *Munch-Petersen* nicht einmal in der Hälfte der Fälle die Reflexe auszulösen.

Was uns bei diesen Untersuchungen an Schwangeren besonders interessiert, ist die wichtige Tatsache der großen Konstanz der Auslösbarkeit der BDR im Jugendlichen und Erwachsenenalter.

Noch ein Wort zu den Veränderungen der BDR bei Affektionen des Gehirns und Rückenmarkes. Allgemein bekannt ist das Fehlen oder die Abschwächung der BDR als ein häufiges und oft frühes Symptom bei der multiplen Sklerose. Auch bei zerebralen Hemiplegien wird häufig Abschwächung oder Fehlen der BDR auf der Seite der Lähmung beobachtet.

¹⁾ Nach *Minkowski* beteiligt sich überhaupt der ganze Organismus in gewissem Sinne und wenigstens in latenter Form an jeder dieser Reaktionen, und was uns als Reflex imponiert, bildet nur den besonders manifesten und augenfälligen Bestandteil derselben.

Hingegen tritt eine Steigerung der BDR auf der gegenüberliegenden Seite oft bei Stirnhirnherden auf, was die Vermutung einer normalerweise vom Stirnhirn ausgehenden Hemmung dieses Reflexes nahelegt. Bei *Tabes* sind nach *Rosenbach* und *Monrad-Krohn* die Abdominalreflexe ebenfalls häufig gesteigert.

III. Bisherige Beobachtungen über das Verhalten der BDR bei verschiedenen Erkrankungen im Abdominalraum.

1897 berichtete *K. Bodon* erstmals über das Verhalten der BDR im Zusammenhang mit Schwangerschaft und gynäkologischen Erkrankungen. Auf Grund seiner Untersuchungen an nahezu 300 Frauen gelangte er zu folgenden Schlüssen: Die BDR sind vom Willen unabhängig; sie sind bei jüngeren Personen leichter auszulösen als bei älteren; bei Nulli- und Oligoparen leichter als bei Multiparen, bei mageren Frauen leichter als bei korpulenten. Bei Affektionen in den Parametrien werden die BDR nach *Bodon* nicht beeinträchtigt, während bei Ergriffensein des Beckenbauchfells, also bei Perisalpingitis und Pelveoperitonitis, dieser Reflex auf der erkrankten Seite entweder wegfällt oder abgeschwächt ist.

Wenige Jahre später beschrieb *F. Jamin* das Verhalten der BDR bei Erkrankungen der Abdominalorgane. Dabei wies er darauf hin, daß bei akuten Affektionen diese Reflexe viel häufiger und regelmäßiger verändert sind als bei chronischen Krankheiten. Bei letzteren hat er auch bei starker Veränderung der Konfiguration des Leibes, wie zum Beispiel bei Aszites, großen Tumoren, tuberkulöser Peritonitis, nicht selten deutlich erhaltene BDR gefunden. *Jamin* folgert daraus, daß die rein mechanischen Veränderungen der Bauchwandspannung (durch Tumorbildung usw.) allein die Reflexstörungen nicht erklären können, und spricht von einer spastischen Reflexlähmung, welche durch die mit der entzündlichen Reizung in einem Sympathikusgebiet einhergehende reflektorische Muskelspannung im zugehörigen Segment verursacht werden soll.

Auch nach *Oppenheim*, *Goldflam* und *Sicard* lassen sich die BDR bei rasch einsetzenden Zuständen mit schmerzhaftem Meteorismus (zum Beispiel bei Typhus oder bei akuter Peritonitis) nicht auslösen. Die starke Kontraktion der Muskulatur bei Entzündung, Kolik und akuten Krankheiten des Magendarmtrakts kann die Reflexe verdecken bzw. ihre Auslösung verhindern. *Goldflam* beobachtete bei Nephrolithiasis, Cholelithiasis, Magen- und Duodenalgeschwüren eine Abschwächung der BDR, während sie bei chronischen Krankheiten, wie Diabetes mellitus und insipidus, bei schwerer Kachexie und Urämie erhalten blieben. Nach *Olivecrona* wird bei Reizung des Peritoneums in zirka 80% der Fälle Abschwächung oder sogar Ausfall der BDR gefunden.

Interessant sind die Ergebnisse *Räubers*, der bei röntgenologisch festgestellten atonischen Darmzuständen Abschwächung oder Fehlen der BDR, hingegen bei Vagotonikern mit oft spastischer Tonuserhöhung und tiefer Haustrierung des Darmes gesteigerte BDR fand. Auch nach *Pronin*, der unter Leitung von Professor *Minkowski* das Verhalten der BDR bei abdominellen Narben untersuchte, spiegeln sich Tonusveränderungen im Darmgebiet unter Umständen im Verhalten der BDR (vielleicht entsprechend der *Head'schen* Regel). Doch bemerkt der *Autor*, daß für Störungen im Verhalten der BDR bei Narben der Bauchwand nicht nur nervöse, sondern auch muskuläre Elemente von Bedeutung sein können. Im Anschluß an abdominelle Operationen sind nach *Pronin* die BDR während einer initialen Phase von 1—3 Wochen meist aufgehoben, bei alten Narben hingegen zum Beispiel nach Appendektomie, wird nur in einem Drittel der Fälle Abschwächung oder Fehlen des rechten unteren BDR beobachtet.

Weiter ist es neben *Munch-Petersen*, *Söderbergh*, *Aronowitch* und *Minkowski* vor allem *Monrad-Krohn*, der das Gebiet der BDR ausgiebig bearbeitet hat. Von ihm sind bis heute nicht weniger als ein Dutzend Arbeiten erschienen, die sich vor allem mit der Physiologie, Pathologie und Klinik der BDR auseinandersetzen. Diese Studien *Monrad-Krohns* haben Wesentliches zur Erforschung und Klärung des klinisch immer wichtiger werdenden Phänomens der BDR beigetragen.

IV. Bauchdeckenreflexe und Schwangerschaft.

Monrad-Krohn war unseres Wissens der Erste, der auf die häufige Asymmetrie der beiderseitigen Abdominalreflexe während der Schwangerschaft hinwies und sie auf die ungleiche Dehnung der Baudecken zurückführte. Bei 33 Frauen, die 5 bis 17 Tage nach der Geburt untersucht wurden, beobachtete der *Autor* in 5 Fällen vollständiges Fehlen der BDR auf beiden Seiten, und in 12 Fällen war deutliche Asymmetrie vorhanden. Gleichzeitig fand er bei einer 41jährigen Frau, die 11 Geburten durchgemacht hatte, noch beidseits gleiche und recht lebhaft BDR.

Zwanzig Jahre später berichtete der Gynäkologe *Revoltella*, die Abdominalreflexe wären während und nach der Schwangerschaft abgeschwächt oder aufgehoben, während Patellar-, Achillessehnen- und Plantarreflexe keine Veränderungen zeigten.

Weitere Untersuchungen über das Verhalten der BDR während und nach der Schwangerschaft sind uns nicht bekannt geworden. Hingegen besteht auf geburtshilflich-gynäkologischem Gebiet ein umfangreiches Schrifttum, das sich mit den anatomisch-physiologischen Veränderungen der Bauchdecken in der Gravidität beschäftigt. Da diese Veränderungen

der Bauchdecken auf das Verhalten der BDR jedenfalls einen bestimmenden Einfluß ausüben, seien auch sie einer kurzen Betrachtung unterzogen.

Zunächst tritt wie überall in der Schwangerschaft auch für die anatomisch-physiologischen Veränderungen der Bauchdecken die überragende Bedeutung des Corpus luteum und als dessen Nachfolgerin, der Plazenta, in den Vordergrund. Die Wirkung dieser Hormone charakterisiert *M. Walther* in folgender Weise: „Die Halteleistung (Tonus) der glattmuskeligen Elemente in den Blutgefäßwänden wie in der Uteruswand selbst wird erniedrigt. Gleichzeitig wird die Reizschwelle für alle adäquaten neuralen, hormonalen, ionalen und physikalischen motorisch fördernden Reizqualitäten erhöht. Dadurch wird die Auslösbarkeit von Verkürzungsleistungen der glattmuskeligen Elemente (Kontraktilität) vermindert.“

Es bezieht sich diese Ruhigstellung jedoch nicht auf den Uterus allein, sondern auch auf die andern Bauchorgane, so Darm, Ureter und Blase. Sind es aber nur die glattmuskeligen Elemente, die eine Erhöhung der Reizschwelle für die ihnen adäquaten Reize erfahren? Nein, denn es ist Tatsache, daß auch die quergestreifte Muskulatur des Fruchthalters im weitesten Sinne, nämlich der Bauchdecken, bei dieser funktionellen Um- und Ruhigstellung mitbeteiligt ist. Das versteht sich eigentlich von selbst, erscheint doch nach *Sellheim* die gesamte, die Bauchhöhle allseitig begrenzende Bauchwand geradezu als eine vergrößerte und vergrößerte Kopie des Fruchthalters, und die Muskelsysteme beider — dort quergestreifte, hier glatte Muskulatur — sind zu gemeinsamer Hin- und Herbewegung ineinander geschachtelt und in ihrer Arbeitsweise so innig an den Berührungstellen ärohydraulisch und adhäsiv aneinander gekoppelt, daß sie sich in ihren geringsten Schwankungen wechselseitig beeinflussen. *Sellheim* vergleicht das Wachstum des Frauenbauches, das heißt von Frucht, Eihülle, Fruchthalter und Bauchdecken mit einer konzentrisch geschichteten Zwiebschale, die vom Vegetationspunkt aus synchron und synergistisch zunimmt.

Neben dem Begriff der Ruhigstellung in der Schwangerschaft hat *Sellheim* auch den der automatischen Weiterstellung aller Hohlmuskelorgane geprägt, die auf progressivem Wachstum und Herabsetzung des Muskeltonus beruht. Man weiß, daß die Gesamtmasse der Gebärmutter durch das Schwangerschaftswachstum auf das Zehnfache zunimmt, was nicht durch passiven Dehnungsreiz erklärt werden kann, da die Uteruswand während der Tragzeit das Schwangerschaftsprodukt ohne jede Spannung umgibt, und der Tonus der Uterusmuskulatur erst am Ende der Gravidität zunimmt. Was die Bauchdecken anbetrifft, hat *Küstner* eine Hypertrophie der quergestreiften Muskelfasern der *Mm. recti abdominis* und *Muret* eine Neubildung von Muskelfasern durch Längsteilung nachgewiesen.

Als dritte Schwangerschaftsumstellung ist eine Auflockerung vieler Gewebe, ja selbst der Knochen bekannt. Sie kommt vor allem durch eine allgemeine Wasseranreicherung des Körpers, sowohl in den Zellen als auch in den Zellzwischenräumen zustande. Die seröse Durchtränkung von Cutis und Subkutangewebe bewirkt das Prallerwerden der Haut und Verstreichen der Falten und dadurch das verjüngte, saftige Aussehen werdender Mütter. Auch der Muskel-Faszienmantel der Bauchwand zeigt in der Schwangerschaft, gleich wie andere Organe und Gewebe, neben stärkerer Blut- und Lymphversorgung, größeren Wasserreichtum, Erweichung und Auflockerung. Sicher bleibt auch diese Veränderung nicht ohne Einfluß auf die peripheren Nervenendigungen, speziell auf die Funktionsbereitschaft jener Nerven, die das große Gebiet der Bauchwandsegmente versorgen.

Die Weiterstellung und Auflockerung der Bauchwand, die schon in frühester Schwangerschaftszeit beginnt, kann nach *E. Kehrer* einen solchen Grad annehmen, daß eine Art Aufblätterung, ähnlich der des Uterus, entsteht. Die Muskulatur kann sogar so zerreißlich, fast butterweich werden, daß angelegte Ligaturen leicht durchschneiden und Blutungen entstehen. Die Tonusherabsetzung der Muskulatur ist für die Schwangerschaft überhaupt etwas sehr Typisches. Im Gebiet des Uterus und seiner Nachbarorgane dient sie der Ruhigstellung des Brutraumes und später der leichteren Dehnung der Ausführungswege des Geburtskanales. Sie findet sich nach *Martius* besonders auch an den Bauchmuskeln, deren Weiterstellung sie begünstigt, und selbst an den Muskeln der Extremitäten, die während der Schwangerschaft weicher und weniger straff als sonst erscheinen.

Kehrer, der sich in jüngster Zeit eingehend mit den anatomisch-physiologischen Veränderungen der Bauchdecken in der Schwangerschaft beschäftigt hat, bemerkt, daß neben der Ruhigstellung, Auflockerung und Weiterstellung aller Organe des ganzen Bauchraumes durch Oestrin und Progesterin in der ersten Hälfte der Schwangerschaft, die passive Dehnung, der vermehrte Fettansatz im Subkutangewebe und die Zunahme der Lendenlordose in der zweiten Schwangerschaftshälfte der Bedeutung nach die Vorherrschaft über die aktiv-hormonale Weiterstellung gewinnen und diese noch intensivieren¹⁾.

Obwohl die große, vielleicht entscheidende Bedeutung der mechanischen Komponente für das Zustandekommen von Veränderungen der BDR besonders in den letzten Monaten der Schwangerschaft außer Zweifel steht, muß man doch mit *Goldflam*, *Jamin* und anderen darauf hinweisen, daß eine langsam entstandene, oft sehr starke Vergrößerung der Konfiguration

¹⁾ Kehrer weist darauf hin, daß die übrigen Begrenzungen des Bauchraumes, die seitlichen und hinteren Lenden sowie das Zwerchfell und die Beckenbodenplatte, in viel geringerem Maße als die vordere Bauchwand der hormonalen Sukkulenz unterliegen.

des Leibes, wie sie bei Aszites, großen Tumoren, tuberkulöser Peritonitis und so weiter vorkommt, die BDR nicht selten völlig intakt läßt, was doch andeutet, daß die rein mechanischen Veränderungen der Bauchwandspannung ein Abnehmen oder Verschwinden der Reflexe allein nicht erklären können.

Daß die Sensibilität gewisse, wenn auch lose Beziehungen zur Reflexerregbarkeit besitzt, sei hier ebenfalls erwähnt. Über die Hautsensibilität in der Schwangerschaft liegen die widerspruchsvollsten Untersuchungsergebnisse vor. *Teuffel* will ein Abnehmen der Empfindlichkeit der Bauchhaut bei Hochschwangeren, *Paoli* eine Erhöhung derselben an den den Menstruationsterminen entsprechenden Tagen gefunden haben. *Pandolfi* berichtet von Herabsetzung der peripheren Sensibilität und *Schettino* von einer Verringerung der Berührungs- und Schmerzempfindung bei Graviden. Eine galvanische Übererregbarkeit des Nerv-Muskelapparates wurde zuerst von *L. Seitz* und seinen Schülern bei mehr als 80% aller gesunden Graviden gegenüber nur 10% bei nicht Graviden und steigend mit der Zunahme der Schwangerschaftsdauer beobachtet. Nach *Seitz* ist diese neuromuskuläre Übererregbarkeit ein Symptom latenter Tetanie, nach andern ein Zeichen der Hyperthyreose. *Kehrer* spricht von der mechanischen und galvanischen Überempfindlichkeit als einer physiologischen Schwangerschaftserscheinung. *Jockel* endlich fand eine vom dritten Monat der Schwangerschaft sich mit Fortschreiten derselben allmählich steigernde Hyperalgesie der Haut im Sinne der *Head'schen* Zonen, an der insbesondere die Sakralpartie beteiligt sein soll.

In diesem Zusammenhang sei nochmals an die interessanten Beobachtungen *Räubers* erinnert, der bei röntgenologisch verifizierten Darmvagotonikern Steigerung, bei atonischen Darmzuständen (Sympathikotoniker) dagegen Abschwächung oder gar Fehlen der BDR feststellte. Was die Innervation des Uterus anbelangt, wurden bis vor kurzem recht verschiedene Auffassungen vertreten. Während *Waltherd* noch annahm, daß dem Uterus eine parasympathische Innervation fehle, vertraten andere Autoren (*Dyroff*, *Stefanik*, *Martius*) die Auffassung, daß der Sympathikus für den Tonus und der Parasympathikus für rhythmische Kontraktionen verantwortlich sei. *Sauter* hat nun durch Verwendung des sympathikolytisch wirksamen Dihydroergotamins bei der Bekämpfung von Muttermundspasmen eindeutig bewiesen, daß Cervix und Corpus uteri durch den Sympathikus tonisiert werden. Nach Applikation von Dihydroergotamin wurde der Tonus des graviden Uterus nahe dem Termin und unter der Geburt herabgesetzt und fast ausnahmslos eine Erschlaffung des Muttermundes erreicht, was die Möglichkeit gab, eine sonst langwierige Geburt bei Muttermundspasmus wesentlich abzukürzen. Da das Verhalten der BDR bei diesen Fällen nicht

untersucht wurde, kann nicht entschieden werden, ob die Regel von *Räuber*, wonach Darmvagotoniker verstärkte und Sympathikotoniker abgeschwächte oder fehlende BDR aufweisen, auch für den Uterus Gültigkeit besitzt. Auf alle Fälle werden wir bei unseren Untersuchungen der Schwangeren auch jeweils auf die Art des nachfolgenden Geburtsverlaufs achten.

Tatsache ist, daß ähnlich wie der Uterus auch die Bauchdecken gegen Ende der Schwangerschaft wieder stärker tonisiert und mobilisiert werden, spielen sie doch bei der Geburt eine entscheidende Rolle.

Aus dem Dargelegten ergibt sich von selbst, daß die Frage, ob mechanische, hormonale oder noch andere Faktoren in erster Linie geeignet erscheinen, Veränderungen der BDR während der Schwangerschaft zu bewirken, recht schwierig zu beurteilen ist, und daß das jedenfalls nicht a priori geschehen kann. Bei den tiefgreifenden Schwangerschaftsumstellungen, den großen funktionellen Umordnungen und den mannigfachen Gleichgewichtsverschiebungen neuraler, hormonaler und ionaler Natur müssen wir wohl damit rechnen, daß ein von der sonstigen Norm abweichendes Reflexbild jeweils das Ergebnis mehrerer Faktoren darstellt. Um so wesentlicher erscheint es daher, zunächst die Veränderungen der BDR als solche vom Beginn der Schwangerschaft durch verschiedene Phasen bis zu deren Abschluß zu verfolgen.

V. Eigene Untersuchungen.

Bei den Untersuchungen der Schwangeren befolgten wir die heute allgemein übliche Untersuchungsmethodik nach *Söderberg* und *Monrad-Krohn*, ohne jedoch speziell auf das Verhalten des epigastrischen Reflexes im sogenannten Ensiformisfeld zu achten. Wir begnügten uns mit der Prüfung der Reflexe in der supraumbilikal, umbilikal und infraumbilikal Etage. Nach *Söderberg* soll man mit einem gespitzen Holzstäbchen, nach *Monrad-Krohn* mit einer nicht zu scharfen Nadel die Bauchhaut rasch und leicht von außen nach innen bestreichen.

Wir benützten bei unseren Untersuchungen der Schwangeren ein stricknadelähnliches Instrument aus einer plastischen Hartgummimasse von zirka 20 Zentimeter Länge mit leicht zugespitztem Ende und, wo damit keine Reaktion ausgelöst werden konnte, noch zusätzlich eine gewöhnliche spitze Nadel. Damit bestrichen wir die Bauchhaut in horizontaler Richtung von der Seite nach der Linea alba zu, wobei wir in den drei Feldern immer oben begannen.

Neben den BDR prüften wir zugleich summarisch die Hautsensibilität in den betreffenden Gebieten, um etwaige Hyperästhesien zu erfassen, und fragten gegebenenfalls nach der Lokalisation von Kindsbewegungen, soweit solche schon von der Mutter gespürt wurden.

Zwecks Prüfung der BDR in der Schwangerschaft wurden bei 187 Schwangeren 246 Untersuchungen vorgenommen. Die Frauen wurden in keiner Weise ausgewählt. Unter ihnen befanden sich 149, die nur einmal und 38, die in Abständen von zirka vier Wochen mehrmals, meist zwei- bis viermal, untersucht wurden.

Nach Schwangerschaftsmonaten gegliedert, entfallen auf den ersten Monat 4 Untersuchungen, auf den zweiten 25, auf den dritten 17, auf den vierten 12, auf den fünften 9, auf den sechsten 10, auf den siebenten 22, auf den achten 32, auf den neunten 57 und auf den zehnten Schwangerschaftsmonat 59 Untersuchungen.

Bei 145 Untersuchungen war die Frau Primipara, bei 61 handelte es sich um die zweite Schwangerschaft, bei 29 um die dritte, bei 9 um die vierte, und 2 Frauen waren zum fünften Male gravid.

143 Frauen stammten aus der geburtshilflich-gynäkologischen Poliklinik der Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. E. Held). Bei 44 Frauen handelte es sich um Fälle, die in der Poliklinik für Nervenranke der Universität Zürich (Direktor: Prof. Dr. M. Minkowski) wegen der Frage einer eventuell vorzunehmenden Interruption der Gravidität aus medizinischer, speziell neurologischer Indikation, von Herrn Prof. Minkowski selbst untersucht und begutachtet worden waren. Die Angaben über das Verhalten der BDR in diesen Fällen wurde den Krankengeschichten entnommen.

1. 246 Untersuchungen der BDR bei 187 Schwangeren.

149 Frauen wurden zu einem beliebigen Zeitpunkt ihrer Schwangerschaft einmal, und 38 in Abständen von zirka vier Wochen mehrmals untersucht. Dabei ergab sich folgendes Verhalten der BDR in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten:

Tabelle 1.

Verhalten der BDR in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten (in Prozent der Fälle).

(Auf Grund von 247 Untersuchungen an 187 Schwangeren.)

Monate	Zahl der Fälle	Gänzlich Fehlen der BDR in % der Fälle	in % der Fälle	BDR teilweise erhalten						BDR in allen Etagen erhalten			
				oberer		mittlerer		unterer		in % der Fälle	schwach	mittel	stark
				re	li	re	li	re	li				
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	50	50
2	25	25	0	0	0	0	0	0	0	75	73	0	27
3	17	30	23	66	66	66	33	33	33	47	66	0	33
4	11	63	27	66	33	33	66	66	33	10	0	0	100
5	9	33	67	62	38	62	13	0	0	0	0	0	0
6	10	25	75	75	50	50	38	0	13	0	0	0	0
7	22	10	45	70	70	90	60	30	20	45	10	30	60
8	32	9	59	73	52	63	52	42	26	32	20	20	60
9	57	10	53	76	33	70	30	33	7	37	19	24	57
10	59	8	54	68	58	64	39	42	13	38	18	32	50
Total	246			70	50	62	41	31	18				

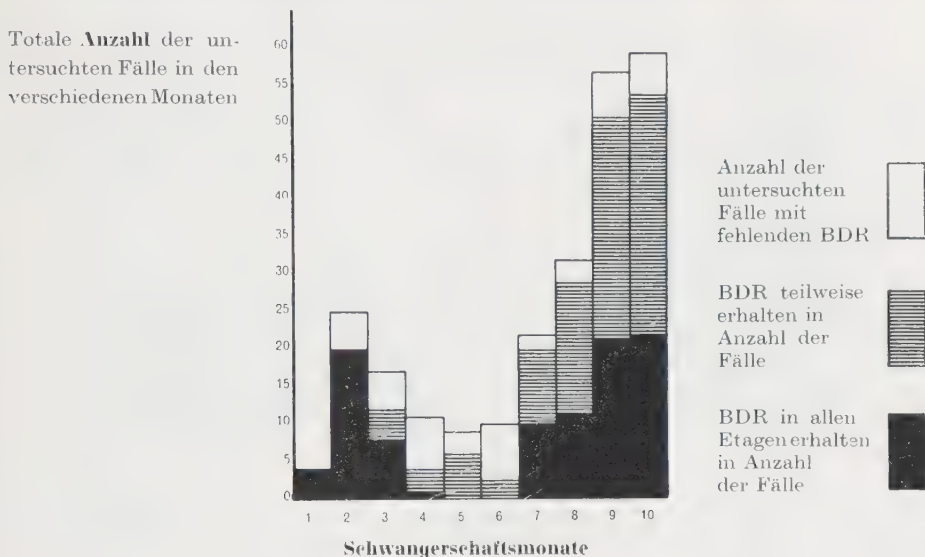
Bei 4 Frauen, die im ersten Monat ihrer Schwangerschaft untersucht wurden, waren die BDR beidseits in allen Etagen erhalten und recht lebhaft.

Unter den 25 im zweiten Monat untersuchten Frauen befanden sich 5 mit multipler Sklerose, wovon bei 3 die BDR vollständig fehlten, während 2 beidseits erhaltene BDR aufwiesen. Diese fünf Fälle wurden bei der Auswertung der Ergebnisse nicht berücksichtigt. Von den 20 mehr oder weniger gesunden Schwangeren zeigten ebenfalls 5 gänzlich Fehlen der BDR auf beiden Seiten. Bei 11 Frauen fanden sich zwar vollständig erhaltene, aber schwache, und bei 4 in allen Etagen lebhaft BDR.

Von den 17 im dritten Monat untersuchten Frauen mußten 4 wegen Vorliegens einer multiplen Sklerose ausgeschieden werden. Davon zeigten 3 fehlende und 1 erhaltene BDR. Unter den übrigen 13 fehlten die BDR viermal gänzlich auf beiden Seiten und in drei Fällen waren sie nur teilweise erhalten. Vier Frauen zeigten beidseits schwache und zwei Frauen, darunter eine Basedowica, lebhaft BDR.

Tabelle 2.

Graphische Darstellungen der Ergebnisse aus Tabelle 1 (absolute Zahl der Fälle).



Von 11 Schwangeren, die im vierten Monat untersucht wurden, zeigte nur eine beidseits erhaltene und lebhafte BDR, bei 7 fehlten die Reflexe auf beiden Seiten gänzlich und 3 Frauen wiesen teilweise erhaltene BDR auf.

Im fünften Monat konnten bei rund ein Drittel der Schwangeren keine BDR, bei den übrigen zwei Drittel nur teilweise BDR ausgelöst werden.

Im sechsten Monat fehlten die BDR nur noch in einem Viertel der Fälle gänzlich und waren in drei Vierteln der Fälle teilweise auslösbar.

Im siebenten Monat fanden wir neben seltenem Fehlen zum Teil recht schwache und nur teilweise vorhandene, zum Teil aber vollständig und gut auslösbare und recht kräftige BDR.

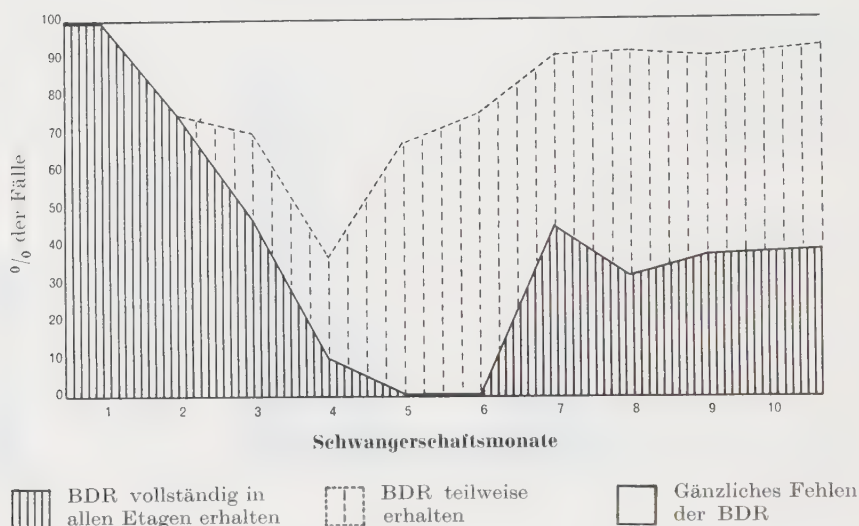
Dies war auch das Bild der folgenden Monate, wo wir neben lebhaften und symmetrischen BDR oft schwache Reflexe oder teilweises Fehlen, in einigen Fällen sogar gänzlich fehlendes BDR feststellten, ohne dafür irgendwelche Ursachen, wie zum Beispiel Narben, große Adipositas usw. zu finden.

Die Zahl der Fälle, wo keine BDR ausgelöst werden konnten, stieg von 0% im ersten Monat mit Zunahme der Zahl der Schwangerschaftsmonate bis auf 63% im vierten Monat, um bis zum siebenten Monat wieder auf zirka 10% abzusinken, und sich bis zum Ende der Schwangerschaft ungefähr auf dieser Höhe zu halten.

2. Periodische Untersuchung der BDR bei 38 Frauen.

Bei periodischen Untersuchungen, die bei 38 Schwangeren zu verschiedenen Zeitpunkten der Schwangerschaft vorgenommen und miteinander verglichen wurden, fanden sich die BDR in den ersten Monaten der Gravidität vorhanden, im vierten und fünften Monat nur schwer oder nicht auslösbar, und vom sechsten Monat traten sie wieder häufiger und stärker auf, um in den letzten drei Monaten in 40% der Fälle an Stärke weiter zuzunehmen, in 38% zeitweise wieder abzunehmen und in 22% ohne Veränderung weiter zu bestehen. Dabei fiel auf, daß eine Abnahme oder ein gänzlich Verschwinden der Reflexe vor allem in jenen Fällen beobachtet wurde, wo in den nächsten ein bis zwei Wochen die Geburt eintrat.

Tabelle 3.
Das Verhalten der BDR in den verschiedenen Schwangerschaftsmonaten
 kurvenmässig dargestellt (nach Tabelle 1).



Das Verhalten der BDR bei diesen periodischen Beobachtungen an 38 Frauen stimmt überein mit den Ergebnissen, die wir bei einer einmaligen Untersuchung an 149 Schwangeren gewonnen haben, so daß bei der Auswertung (Tabelle 1, 2 und 3) die beiden Gruppen gemeinsam behandelt wurden.

Deutliche Unterschiede im Verhalten der BDR bei Erstschwangeren und Mehrschwangeren konnten wir nicht feststellen. In gleicher Weise hatte das Alter der Frauen keinen wesentlichen Einfluß auf das Fehlen, Vorhandensein oder die Stärke der BDR.

3. Verhalten der BDR und nachfolgende Geburt.

Bei 17 Frauen, die in den letzten Tagen vor ihrer Geburt untersucht wurden, fanden sich bei 11 fehlende oder schwache BDR, bei 7 waren mittelstarke bis starke Reflexe vorhanden. Bei der ersten Gruppe, die sich aus 2 Primiparen und 9 Multiparen zusammensetzte, betrug die Dauer der Eröffnungsperiode bei der nachfolgenden Geburt durchschnittlich 5 Stunden 26 Minuten und diejenige der Austreibungsperiode 1 Stunde 9 Minuten. Die zweite Gruppe von sechs Frauen, alles Erstgebärende, zeigte kurz vor der Geburt mittelstarke bis sehr starke BDR. Die durchschnittliche Eröffnungsperiode belief sich hier auf 14 Stunden 30 Minuten und die Austreibungsperiode auf 2 Stunden 20 Minuten.

Wir sehen einen Unterschied im Verhalten der BDR bei Erst- und Mehrgebärenden kurz vor der Geburt in der Weise, daß die Reflexe bei Erstgebärenden in der Regel sehr lebhaft sind, während sie bei Mehrgebärenden abgeschwächt oder überhaupt nicht gefunden werden.

Bei der ersten Gruppe mit schwachen oder fehlenden Reflexen vor der Geburt wurden im Durchschnitt während des ganzen Geburtsverlaufes 51 Wehen gezählt, bei der zweiten Gruppe mit starken Reflexen — ausschließlich Erstgebärende — durchschnittlich 140 Wehen.

Bei einer Erstgebärenden, bei der drei Tage vor der Geburt die BDR fehlten, dauerte die Eröffnungsperiode nur 4 Stunden 40 Minuten und die Austreibungszeit 10 Minuten bei einer Wehenzahl von 62.

4. Reflexasymmetrien bei nur teilweise erhaltenen BDR.

Wir haben bereits gesehen, daß die BDR vom dritten Monat an in einigen Fällen, später sogar in der Hälfte bis drei Viertel der Fälle nur teilweise erhalten wurden, das heißt eine Reaktion lediglich in einer oder mehreren, nie aber in allen Etagen erfolgte. Die folgenden Zahlen sind das Ergebnis unserer Untersuchungen bei 95 Frauen.

Tabelle 4. Reflexasymmetrien beider Seiten bei nur teilweise erhaltenen BDR.

	Bei 95 untersuchten Frauen waren die BDR		
	allein vorhanden oder stärker auf der rechten Seite	linken Seite	auf beiden Seiten gleich
Anzahl der Fälle	61	19	15
1. Kindslage	37	5	9
2. Kindslage	13	10	3
Lage unbestimmt . . .	11	4	3

Als erstes fällt die viel größere Konstanz der Reflexe der rechten Seite gegenüber denjenigen der linken Seite in die Augen. Indess der rechte obere Reflex in 71% vorhanden war, erhielten wir den linken oberen nur in 50% der Fälle. Den rechten mittleren fanden wir in 67%, den linken mittleren in 39%. Der rechte untere Reflex war in 25% auslösbar, der linke untere nur in 13%.

Analysieren wir weiter in bezug auf die Kindslagen, so finden wir, daß bei erster Lage vor allem die BDR der Gegenseite, also der rechten Seite, und bei zweiter Lage diejenigen der linken Seite mehr vorhanden und lebhafter sind.

Ähnlich verhält es sich nach unseren Untersuchungen auch mit den Kindsbewegungen. Diese werden auf der Seite gefühlt, wo die Extremitäten des Kindes liegen, also bei linker Lage auf der rechten Seite und bei rechter Lage auf der linken Seite — vorausgesetzt, daß es sich um Längslagen handelt, bei denen sich der Rücken des Kindes nicht vorne oder hinten, sondern links oder rechts befindet. Wir konnten feststellen, daß die Gebiete, wo die Kindsbewegungen hauptsächlich gespürt wurden, in 95% der Fälle mit den Etagen, wo die BDR vorhanden oder verstärkt vorhanden waren, übereinstimmten.

Bei vielen Frauen bestand im gleichen Gebiet auch eine Hyperästhesie.

In zwei Fällen von erster Kindslage, bei denen die Reflexe auf der linken Seite stärker waren und ebenfalls links Kindsbewegungen wahrgenommen wurden, konnten wir feststellen, daß es sich um eine dorsoantere Längslage handelte.

5. Reflexasymmetrien bei vollständig erhaltenen BDR.

Auch bei vollständig in allen Etagen erhaltenen Reflexen zeigten sich oft Unterschiede in bezug auf Stärke und Lebhaftigkeit der Reaktionen beider Seiten oder einzelner Teilreflexe. Auf Grund unserer Untersuchungen an 62 Frauen kamen wir zu folgenden Ergebnissen:

Tabelle 5. Reflexasymmetrien beider Seiten bei vollständig erhaltenen BDR.

	Bei 63 untersuchten Frauen waren die BDR		
	stärker auf der rechten Seite	linken Seite	auf beiden Seiten gleich stark
Anzahl der Fälle	25	23	15
1. Kindslage	16	4	11
2. Kindslage	2	14	3
Lage unbestimmt	7	5	1

In 25 Fällen, in denen die rechte Seite lebhaftere Reflexe aufwies, handelte es sich 16mal um eine erste Kindslage, 7mal war die Lage nicht sicher feststellbar, und zwei Fälle wurden als zweite Kindslage angesehen.

Umgekehrt fanden wir bei 23 Frauen stärkere Reflexe auf der linken Seite, wobei es sich in 14 Fällen um eine zweite und in 4 Fällen um eine erste Lage handelte. Bei 5 Fällen wurde die Kindslage nicht festgestellt.

Was uns bei diesen Reflexasymmetrien beider Seiten bei vollständig erhaltenen BDR auffällt, ist weniger die etwas größere Konstanz der Reflexe rechts gegenüber links, als vielmehr die entscheidende Bedeutung, die der Kindslage für das Zustandekommen dieser Verschiedenheiten im Reflexbild zukommt. Wahrscheinlich ist sie sogar deren Ursache.

VI. Zusammenstellung der Ergebnisse.

1. Auf Grund unserer Untersuchungen an 149 Frauen, die zu einem beliebigen Zeitpunkt ihrer Gravidität einmal untersucht wurden, darf gesagt werden, daß die BDR im ersten Schwangerschaftsmonat gut auslösbar und lebhaft sind, also nicht vom normalen Reflexbild des Erwachsenen abweichen; daß sie im zweiten und dritten Monat abgeschwächt und in einigen Fällen überhaupt nicht gefunden werden, während selten einmal lebhaft BDR vorliegen. Im vierten Monat fehlen die BDR in fast drei Vierteln der Fälle und in einem Viertel waren sie nur teilweise auslösbar. Im fünften Monat ließen sich bei rund einem Drittel der Schwangeren keine BDR auslösen, bei den übrigen zwei Dritteln waren sie nur teilweise auslösbar. Im sechsten Monat fiel die Zahl der Fälle, in denen keine BDR gefunden wurden, weiterhin auf ein Viertel der untersuchten Frauen, im siebenten Monat auf ein Zehntel, um sich bis zum Ende der Schwangerschaft auf ungefähr dieser Höhe zu halten. In ungefähr der Hälfte der Fälle waren die BDR in den letzten vier Schwangerschaftsmonaten nur teilweise, in zirka einem Drittel in allen Etagen vollständig erhalten.

2. Mehrmals vorgerommene periodische Untersuchungen bei 38 Frauen bestätigten ebenfalls, daß die BDR, nachdem sie in den ersten Monaten in bezug auf Vorhandensein und Stärke zahlenmäßig eine Abnahme gezeigt

haben, ungefähr von der zweiten Hälfte der Schwangerschaft an wieder in zunehmendem Maße erscheinen, um in den letzten drei Monaten in 40% der Fälle an Stärke noch zuzunehmen, in 22% ohne Veränderung weiter zu bestehen und in 38% gegen Ende der Schwangerschaft, vor allem in den letzten zehn Tagen vor der Geburt und bei Mehrgebärenden, abzunehmen oder gänzlich zu verschwinden¹⁾.

3. 17 Frauen wurden in den letzten neun Tagen vor ihrer Geburt auf das Verhalten der BDR geprüft. Dabei traten deutlich zwei Gruppen in Erscheinung, nämlich eine erste mit fehlenden oder schwachen BDR, hauptsächlich aus Mehrgebärenden bestehend, die in der Folge eine durchschnittliche Eröffnungsperiode von 5 Stunden 26 Minuten und eine Austreibungsperiode von 1 Stunde 9 Minuten bei einer durchschnittlichen Gesamtwehenzahl von 51 aufwies. In der zweiten Gruppe mit starken bis sehr starken BDR, die sich ausschließlich aus Erstgebärenden zusammensetzte, betrug die Eröffnungsperiode durchschnittlich 14 Stunden 30 Minuten und die Austreibungsperiode 2 Stunden 20 Minuten bei einer mittleren Gesamtwehenzahl von 140.

Da es sich bei den Frauen mit schwachen oder fehlenden BDR vor allem um Mehrgebärende und bei denjenigen mit starken Reflexen ausschließlich um Erstgebärende handelte, sind die Unterschiede in Geburtsdauer und Wehenzahl verständlich. Interessant ist, daß eine Erstgebärende mit fehlenden BDR ebenfalls eine Eröffnungsperiode von nur 4 Stunden 40 Minuten und eine Austreibungszeit von 10 Minuten bei einer Gesamtwehenzahl von 62 aufwies. Man ist versucht, längere Geburtsdauer mit größerer Wehenzahl und starke BDR miteinander irgendwie in Beziehung zu setzen. Vielleicht besteht auch ein Zusammenhang zu den bereits erwähnten langwierigen Geburten bei Muttermundspasmen, die *Sauter* durch Verwendung des sympathikolytisch wirksamen DHE wirksam bekämpfen konnte.

4. In 84% der Fälle mit nur teilweise erhaltenen BDR bestand Asymmetrie des Reflexbildes zwischen rechts und links. Dabei überwogen die Reflexe der rechten Seite in bezug auf Vorhandensein und Lebhaftigkeit gegenüber jenen der linken Seite im Verhältnis von 3 zu 1. Auf der rechten Seite gegenüber der linken zahlenmäßig stärker vorhandene oder lebhaftere BDR fanden wir vor allem bei der 1. Kindslage. Umgekehrt standen die Reflexe der linken Seite vor allem bei der 2. Lage im Vordergrund. Da die 1. Kindslage zahlenmäßig viel häufiger vorkommt als die 2., ist auch die viel größere Konstanz der BDR der rechten Seite verständlich.

¹⁾ Nach Dr. phil. H. Bachmann in Zürich, der die Freundlichkeit hatte, die vorliegenden Ergebnisse unter 1 und 2 mathematisch in bezug auf Streubreite und Wahrscheinlichkeit zu untersuchen, ist das Zustandekommen der vorliegenden Versuchsergebnisse ziemlich wahrscheinlich, das heißt wahrscheinlich tritt tatsächlich während der Schwangerschaft vorübergehend eine starke Abnahme der Fälle mit vollständig erhaltenen BDR auf.

5. Bei vollständig erhaltenen BDR zeigten sich in 76% der Fälle Asymmetrien in bezug auf Stärke und Lebhaftigkeit der Reflexe zwischen rechts und links. Bei Rechtsüberwiegen handelte es sich in 65% sicher um eine 1. Kindslage, in 28% war die Lage nicht sicher festzustellen und 8% wurden als 2. Lage angesehen. Bei Linksüberwiegen fanden wir in 60% 2. Lage. Aus diesen Zahlen ergibt sich die große Bedeutung, die die jeweilige Kindslage für das Zustandekommen der Reflexunterschiede zwischen links und rechts besitzt, ja die Annahme, daß die Kindslage geradezu die Ursache dieser Verschiedenheiten darstellt.

6. Ein wesentlicher Unterschied im Verhalten der BDR bei Erst- und Mehrschwangeren wurde nicht festgestellt, ausgenommen bei 17 Frauen, die in den letzten 9 Tagen vor der Geburt untersucht wurden. Hier fanden wir bei Mehrgebärenden Fehlen oder Abschwächung der Reflexe, während Primiparae lebhaft BDR aufwiesen.

7. Das Alter der Frauen hatte nach unseren Untersuchungen auf das Verhalten der BDR in der Schwangerschaft keinen wesentlichen Einfluß.

VII. Schlußbetrachtungen.

Die gefundenen Abweichungen im Verhalten der BDR während der Schwangerschaft vom normalen Reflexbild des Erwachsenen werfen die Frage nach den Ursachen dieser Veränderungen auf.

Faktoren allgemeiner Art, zum Beispiel zentral-nervöse Umstellungen, Ionenverschiebung im Blut usw. scheinen nicht in ausschlaggebender Weise in Frage zu kommen, weil dann nicht nur die BDR in selektiver Weise, sondern auch alle übrigen Reflexe von greifbaren Veränderungen betroffen wären. Darüber ist aber, wenigstens bisher, nichts Positives bekannt, außer einer Angabe von *Revoltella*, der über Abschwächung oder Fehlen des Rachenreflexes in der Schwangerschaft berichtet, während die Patellar-, Achilles- und Fußsohlenreflexe nach ihm keine Veränderungen zeigen.

Von Faktoren mehr spezieller Art dürfte besonders zweierlei in Hinsicht auf Veränderungen der BDR von Bedeutung sein, nämlich mechanische und hormonale Momente.

Wenn wir bedenken, daß der Uterus der nichtschwangeren Frau 30 bis 60 Gramm wiegt, während die Gesamtmasse von Uterus, Frucht, Fruchtwasser und Plazenta am Ende der Schwangerschaft 5000 bis 6000 Gramm schwer ist, so ergibt sich eine fast unglaubliche Maßenzunahme um ungefähr das Hundertfache. Selbstverständlich wird jedes Organ im Abdominalraum von dieser enormen Veränderung und Umstellung berührt, am meisten wohl die Bauchdecken, kann sich doch der Bauch weder nach unten noch

nach hinten und, von einem gewissen Moment an auch nicht mehr nach oben, sondern nur noch nach vorne vergrößern, um dem weiteren Wachstum des Schwangerschaftsproduktes Raum zu gewähren.

Dadurch werden die Bauchdecken passiv gedehnt und stärker gespannt, was unter anderem an den Striae gravidarum zu erkennen ist. Diese sind eine Folge des Auseinanderweichens der elastischen Faserzüge der Cutis, wodurch das darunter liegende blutreiche subkutane Gewebe als bläuliche Streifen durch die verdünnte Epidermis durchscheint.

Die Intensität der Anspannung und Dehnung der Bauchdecken nimmt mit Fortschreiten der Schwangerschaft ständig zu bis in den letzten vier Wochen, wo der Fundus uteri den eben erreichten Rippenbogen wieder verläßt, einerseits weil der Tonus der Uterusmuskulatur größer wird, und die Gebärmutter sich dadurch verkleinert, anderseits weil der vorliegende Kindsteil bereits das kleine Becken mit in Anspruch nimmt. Jetzt tritt auch ein Schlafferwerden der Bauchdecken ein. Als Folge davon sinkt der Uterus etwas nach vorne und entfernt sich noch weiter vom Rippenbogen.

Nach dem Gesagten ist es leicht verständlich, daß diese unter physiologischen Bedingungen stärkste und ausgedehnteste Veränderung und Umstellung, die wir kennen, die Funktionsbereitschaft und Reaktionsweise der Bauchwandnerven in hohem Grade beeinflußt. In den frühen Schwangerschaftsmonaten fallen jedoch die mechanischen Veränderungen in dieser Hinsicht kaum ins Gewicht, so daß Abweichungen der BDR von der Norm dann wohl vorwiegend hormonalen Faktoren zuzuschreiben sind.

Erst vom fünften Schwangerschaftsmonat an, wo der Uterus die Symphyse um zwei Querfinger überragt, kann mit einer direkten Einwirkung mechanischer Faktoren auf das Verhalten der BDR gerechnet werden. Unsere Ergebnisse zeigen vom 4., und noch ausgesprochener vom 5. Monat an ein starkes Absinken der Prozenzhöhe der in allen Etagen erhaltenen BDR gegenüber den Fällen, wo nur teilweise beziehungsweise nur in einzelnen Sektoren der Bauchdecken Reflexe auslösbar waren (siehe Tabelle 3). Vom 6. Monat an zeigt sich hingegen ein deutliches Wiederansteigen der vollständig erhaltenen Reflexe, während gleichzeitig die Zahl der Frauen, bei denen gänzlich Fehlen der BDR vorlag, mit fortschreitender Größenzunahme des Uterus immer mehr sank, indem sie in den letzten vier Monaten ungefähr 10% der Gesamtfälle ausmachte.

Worauf der Wiederanstieg der BDR in den letzten Monaten der Schwangerschaft beruht, ist schwer zu sagen. Rein mechanisch läßt er sich wohl kaum erklären, da die Spannung der Bauchdecken zunächst noch weiter zunimmt, und erst im letzten Monat der Gravidität mit dem Absinken des Uterus eine Erschlaffung der Bauchdecken eintritt. So müssen wohl andere Faktoren mit im Spiele sein. Möglicherweise findet doch eine Anpassung

der Bauchdecken bzw. ihrer kutanen, muskulären und nervösen Elemente an die hohe Spannung statt, womit auch die reflektorische Erregbarkeit derselben wieder zunehmen mag. Man könnte sich auch fragen, ob nicht die an Lebhaftigkeit während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft zunehmenden Kindsbewegungen einen aktivierenden Faktor darstellen, der von innen heraus die reflektorische Erregbarkeit der Bauchdecken steigert.

Die Bedeutung von mechanischen Faktoren für das Verhalten der BDR während der Schwangerschaft ergibt sich ferner daraus, daß mit fortschreitender Größenzunahme des Uterus und der dadurch bedingten, oft ungleichmäßigen Veränderung der Konfiguration und Spannung der Bauchwand beider Seiten, in zunehmendem Maße eine Asymmetrie des Reflexbildes zwischen links und rechts in Erscheinung tritt. Mit *Monrad-Krohn* glauben wir, daß die ungleichmäßige Dehnung der Bauchdecken, die ihrerseits wiederum eine Folge der jeweiligen Kindslage darstellt, für Asymmetrien des Reflexbildes beider Seiten verantwortlich ist. Dafür spricht auch die Tatsache, daß in den ersten vier Schwangerschaftsmonaten, wo noch keine oder nur sehr geringe mechanische Veränderungen im Abdominalraum vorliegen, Asymmetrie oder nur teilweises Vorhandensein der BDR viel seltener gefunden wird als später.

Für die wahrscheinliche Bedeutung mechanischer Momente mit Bezug auf das Erhaltensein oder Fehlen der BDR spricht auch der Umstand, daß soweit die BDR nur partiell erhalten sind, die oberen zwei- bis dreimal häufiger gefunden werden als die unteren, während die mittleren eine intermediäre Stellung einnehmen. Es liegt doch die Annahme nahe, daß das mit der geringeren Anspannung der oberen Bauchdeckensektoren durch den graviden Uterus gegenüber den mittleren und besonders unteren Etagen derselben zusammenhängt.

Allgemein kann man wohl aus naheliegenden Gründen sagen, daß mechanische Momente in den ersten Monaten der Schwangerschaft eine wesentlich geringere Rolle spielen als später. Es liegt deshalb die Annahme nahe, daß soweit schon in den ersten Monaten der Gravidität das Verhalten der BDR sich nennenswert ändert, dabei hormonale Momente wahrscheinlich mitspielen.

Daß die Hormone als solche auf die Auslösbarkeit und Lebhaftigkeit der BDR vom zentralen Nervensystem aus einen bestimmenden Einfluß ausüben, scheint weniger wahrscheinlich, sonst würden wohl auch im normalen Zyklus der nichtschwangeren Frau Unterschiede im Verhalten der BDR in der Proliferations- und Sekretionsphase auftreten, auch wenn dabei die Menge des ausgeschütteten Follikelhormons und Progesterons eine viel kleinere ist als während der Schwangerschaft. Außerdem ist bekannt, daß

nach dem siebenten Schwangerschaftsmonat das Progesteron langsam abfällt, um gegen den Geburtstermin zu die Nullgrenze zu erreichen. Gerade in den letzten drei Monaten der Gravidität aber verändern sich die BDR kaum mehr, vielmehr bleiben sie in bezug auf Auslösbarkeit und Lebhaftigkeit ungefähr auf der im siebenten Monat erreichten Höhe.

Andererseits kommen hormonale Faktoren für Veränderungen der BDR namentlich deshalb in Frage, weil die Organe des Abdominalraumes, die Bauchdecken und der Beckengürtel von hormonal bedingten Umwandlungen, wie Auflockerung, Ruhigstellung und Weiterstellung am meisten betroffen werden. Die damit zusammenhängenden mehr oder weniger tiefgreifenden strukturellen und humoralen Veränderungen in den Bauchdecken (Haut, Unterhautzellgewebe, Muskeln, nervöse Elemente usw.) haben ohne Zweifel einen wesentlichen Einfluß auch auf das Verhalten der BDR. Die geschilderten Umwandlungen treffen aber die Bauchdecken überall in gleicher Weise und damit stimmt offenbar überein, daß die in den ersten Monaten feststellbaren Abweichungen im Verhalten der BDR auch weniger in einem partiellen Ausfall oder einer Asymmetrie der Reflexe bestehen, wie das in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft der Fall ist, als in einer gleichmäßigen Abschwächung oder einem Fehlen sämtlicher Einzelreflexe. Allgemein kann gesagt werden, daß das Reflexbild während der ersten Graviditätshälfte ein viel gleichmäßigeres und symmetrischeres ist als in der zweiten.

Die Tatsache, daß die BDR im ersten Schwangerschaftsmonat erhalten sind, und erst im zweiten, dritten und vierten Monat in zunehmendem Maße Veränderungen zeigen, wird vielleicht auch dadurch dem Verständnis nähergebracht, daß die hormonal bedingten Umstellungen der Bauchorgane und der Bauchdecken während der Schwangerschaft erst nach einiger Zeit in dieser Richtung wirksam werden.

VIII. Zusammenfassung.

Es wurde bei 246 Untersuchungen an graviden Frauen das Verhalten der BDR während der Schwangerschaft geprüft. Im ersten Monat fand sich bei allen Frauen ein gut auslösbares, lebhaftes Reflexbild. In der Folge nahmen die BDR sowohl zahlenmäßig in bezug auf Vorhandensein als auch an Stärke ab, um im vierten Monat in der Mehrzahl der Fälle zu fehlen und in einigen Fällen nur teilweise auslösbar zu sein. Vom fünften Monat an erscheinen die BDR von neuem und werden bis gegen Ende des siebenten Monats im allgemeinen häufiger und ausgedehnter und nehmen auch an Stärke zu. In den letzten drei Monaten tritt keine wesentliche Änderung im Reflexbild der BDR mehr auf. In etwas mehr als der Hälfte der Fälle blei-

ben sie bis zum Ende der Schwangerschaft nur teilweise auslösbar, in ungefähr einem Drittel sind sie vollständig erhalten und in rund einem Zehntel der Fälle fehlen sie bis zuletzt ganz.

Mehrgebärende zeigten in den letzten Tagen vor der Geburt keine oder schwache BDR, Erstgebärende dagegen in der Regel vollständig erhaltene und sehr lebhaft Reflexe.

Bei vollständig wie auch bei nur teilweise vorhandenen BDR bestanden in einem hohen Prozentsatz der Fälle Asymmetrien zwischen links und rechts, und zwar sowohl zahlenmäßig in bezug auf Auslösbarkeit als auch in der Stärke der erhaltenen Reflexe.

Gegenüber links waren die BDR auf der rechten Seite ungefähr dreimal häufiger vertreten und stärker; in der Mehrzahl dieser Fälle handelte es sich um erste Kindslage. Umgekehrt überwogen bei zweiter Kindslage die Reflexe der linken Seite. Mit *Monrad-Krohn* glauben wir, daß die ungleichmäßige Dehnung der Bauchdecken die Ursache dieser Reflexasymmetrien darstellt.

Wesentliche Unterschiede im Verhalten der BDR bei Erst- und Mehrgraviden während der Schwangerschaft — ausgenommen die schon erwähnten in den letzten Tagen vor der Geburt — konnten wir nicht feststellen.

Auch das Alter der Frauen besaß auf das Verhalten der BDR keinen wesentlichen Einfluß.

Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß weder gänzlich Fehlen der BDR noch Erhaltensein nur eines Teils der BDR oder Asymmetrie des Reflexbildes in der Schwangerschaft, mit Ausnahme des ersten Monates, als etwas Pathologisches aufgefaßt und ausgewertet werden darf.

Bei Untersuchung der Kindslage einer Schwangeren kann die Prüfung der BDR wertvolle Anhaltspunkte bieten.

Ob man auf Grund des Verhaltens der BDR in den letzten Tagen der Schwangerschaft über die Art des Geburtsverlaufes etwas auszusagen vermag, bedarf weiterer Abklärung.

Zum Schluß möchte ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. *M. Minkowski*, Direktor der Neurologischen Poliklinik der Universität Zürich, meinen aufrichtigen Dank aussprechen für die Anregung zu diesen Untersuchungen, für seine wertvollen Ratschläge bei der Ausführung derselben und für die Überlassung der Krankengeschichten einer Anzahl von ihm persönlich untersuchter Schwangerer in den ersten drei Monaten. Ebenso ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. *E. R. Held*, Direktor der Universitäts-Frauenklinik Zürich, sowie Herrn Oberarzt Dr. *H. Sauter* für das mir zur Verfügung gestellte Untersuchungsmaterial und für tatkräftige Unterstützung der vorliegenden Arbeit bestens zu danken.

Literaturverzeichnis.

- Bodon K.*: Die diagnostische Bedeutung des BDR in der Gynäkologie, Centralblatt Gyn. 1898.
- Curschmann H.*: Lehrbuch der Nervenkrankheiten, Berlin 1925.
- Dinkler*: Über die Lokalisation und das klinische Verhalten der BDR, Dtsch. Zeitschr. Nervenheilkunde, Bd. 2, S. 325, 1906.
- Goldflam S.*: Über gesteigerte Hautreflexe bei Erkrankungen des Frontallappens, Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 30, Heft 2, S. 299.
- Jamin F.*: Über das Verhalten der BDR bei Erkrankungen der Abdominalorgane, Eigenbericht, Neur. Zentralbl. 1904, S. 678.
- Kehrer E.*: Anatomie und Physiologie der Schwangerschaft. Aus Seitz-Amreich: Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 7, Geburtshilfe I, S. 553.
- Lewandowski M.*: Praktische Neurologie für Ärzte, 1917.
- Martius H.*: Lehrbuch der Geburtshilfe, Stuttgart 1948.
- Minkowski M.*: Zum gegenwärtigen Stand der Lehre von den Reflexen in entwicklungsgeschichtlicher und anatomisch-physiologischer Beziehung, Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 15, Heft 2, S. 239.
- Minkowski M.*: Neurologische Studien am menschlichen Fötus. Sonderdruck aus Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden (E. Abderhalden) Abt. 5, Teil 5 B, S. 511, Berlin-Wien 1928.
- Minkowski M.*: Experimenteller Beitrag zur Physiologie des Rückenmarkes. Sonderdruck Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 5, Heft 1, 1919.

- Minkowski M.*: Sur les mouvements, les réflexes et les réactions musculaires du Foetus humain de 2 à 5 mois et leurs relations avec le système nerveux foetal. Extrait Revue Neurologique, Paris 1921.
- Minkowski M.*: Über Bewegungen und Reflexe des menschlichen Foetus während der ersten Hälfte seiner Entwicklung. Sonderdruck Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 8, Heft 1, 1921.
- Minkowski M.*: Klinisches und Pathologisch-anatomisches zur Frage der traumatischen Hirnschädigung und ihrer Folgezustände. Sonderdruck Schweiz. Medizin. Wochenschr., Jg. 60, Nr. 30, S. 701, 1930.
- Monrad-Krohn G. H.*: Om abdominalreflexerne. Ref. Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 4, Heft 2, S. 394, 1919.
- Monrad-Krohn G. H.*: Die BDR. Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 66, Heft 1/2, S. 338, 1950.
- Monrad-Krohn G. H.*: Clinical Examination of the Nervous System Ed., S. 204, Lewis Co. London 1948.
- Müller und Seidelmann*: Zur Physiologie und Pathologie der BDR. Münchner Med. Wochenschrift Nr. 28, S. 1323, 1905.
- Pronin Q.*: Über das Verhalten der Bauchdecken- und Cremasterreflexe bei abdominellen Narben, Schweiz. Arch. Neurol. Psych. Bd. 40, Heft 1, S. 197, 1937/38.
- Revoltella G.*: Sistema neuro-vegetativo e costituzione nella donna normale nelle gravida e nelle puerpera. Ref. Ber. Gynäk. Bd. 13, 1928.
- Sauter H.*: Verwendung von DHE (DHE 45) in der Geburtshilfe. Med. Wochenschr. 78. Jg. Nr. 20, S. 475, 1948.
- Söderbergh G.*: Über die normalen Bauchdeckenreflexe und ihre medulläre Lokalisation. Neurolog. Zentralbl. S. 234, 1920.
- Walthard M.*: Die Bedeutung der Notfallfunktionen des sympathikoadrenalen Systems für die Pathogenese der Unfallfolgen im weiblichen Genitale. Sonderdruck Schweiz. Medizin. Wochenschr. Jg. 59, Nr. 21, S. 541, 1929.
- Wartenberg*: The examination of Reflexes, Chicago 1946.
- Weibel W.*: Lehrbuch der Frauenheilkunde. Berlin und Wien 1943.
- Yanowitz B.*: Klinische Untersuchung über die Bauchdecken- und Cremasterreflexe. Dissert. Zürich 1937.

Curriculum vitae.

Geboren am 9. Mai 1925 in Rotenthurm (Schwyz). Sechs Jahre Volksschule in Rotenthurm, dann ein Jahr Sekundarschule in Zürich. Gymnasium in St. Gallen (Mörschwil) und Schwyz mit Maturität 1945. Je fünf vor-klinische und fünf klinische Semester an der Universität Zürich und je ein klinisches Semester in Innsbruck und Wien. Staatsexamen im Sommer 1951 in Zürich mit Abschluss am 5. Dezember 1951.

